

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tingginya tingkat kecelakaan yang terjadi di Indonesia salah satunya diakibatkan oleh marka jalan. Penggunaan marka jalan pada jalan raya dapat mengatur kondisi lalu lintas sehingga bisa mengurangi angka kecelakaan lalu lintas. Hal ini berkaitan dengan adanya keausan terhadap cat marka jalan yang disebabkan oleh usia teknis cat marka jalan yang sudah lama. Pekerjaan pengecatan marka jalan yang masih membutuhkan persiapan lama tidak bisa secara langsung melakukan pembaharuan terhadap marka jalan yang telah aus juga menjadi pengaruh tidak dapat dilakukan pembaharuan marka jalan secara tiba-tiba.

Marka jalan raya adalah sebuah tanda bisa berupa garis, simbol, atau tulisan yang mempunyai fungsi untuk mengatur, memperingatkan dan memandu lalu lintas. Marka jalan dan rambu merupakan bagian dari perlengkapan jalan. Perbedaan marka jalan dan rambu yaitu marka jalan terletak menempel di atas permukaan perkerasan jalan sedangkan rambu terletak atas atau samping badan jalan. Tujuan marka jalan dan rambu untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas dan kelancaran lalu lintas. Marka jalan lebih memungkinkan untuk menyampaikan informasi kepada pengguna jalan dibandingkan dengan rambu. Marka jalan lebih digunakan sebagai informasi khusus untuk memperingati, membimbing dan mengontrol lalu lintas pengemudi dan pejalan kaki. Pengguna jalan tersebut diarahkan pada jalur khusus yang harus digunakan yaitu kapan mendahului kendaraan lain atau pindah jalur dan dimana harus berhenti saat ada tanda-tanda dan sinyal lalu lintas [1].

Pengecatan marka jalan merupakan salah satu pekerjaan infrastruktur yang dapat memberikan tanda marka jalan terhadap jalan raya. Pengecatan bisa dilakukan dengan menggunakan kuas atau dengan mesin semprot. Sebelum melakukan pengecatan, langkah yang harus dilakukan yaitu menyiapkan pelaksanaan pengecatan dan pengamanan lalu lintas kemudian melakukan pengerjaan aplikasi pengecatan marka. Pengecatan marka jalan ini masih banyak

yang menggunakan sistem pengecatan manual yang membutuhkan operator penunjuk terhadap jalan yang akan ditandai sebagai marka jalan dan masih membutuhkan desain terhadap marka yang akan dicat. Persiapan yang dilakukan masih kurang efisien sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk melakukan pengecatan. Pada saat pengecatan marka jalan harus melakukan pemblokiran jalan agar pengecatan bisa dilakukan dengan sempurna. Dampak dari pengecatan jalan tersebut dapat mengakibatkan ketidak nyamanan terhadap pengguna jalan.

Pengecatan marka jalan raya garis putus-putus pada sebelumnya telah ada yang melakukan dengan sebuah sistem pengecatan jalan raya secara otomatis tanpa manusia sebagai operator. Hasil penelitian tersebut hanya melakukan pengecatan terhadap jalan raya pada bagian tengah jalan yaitu marka garis putus-putus saja. Pada saat pengecatan marka jalan robot masih membutuhkan pengaturan terhadap penyemprotan untuk mendapatkan hasil yang sempurna dan ukuran terhadap hasil pengecatan namun, hasil yang diperoleh dari proses penyemprotan terhadap marka jalan tersebut menyebabkan area yang tidak di cat mendapatkan dampak pengecatan tersebut sehingga menghasilkan garis lurus [2]. Pada penelitian ini melakukan pengecatan yang sama yaitu marka garis putus-putus dengan lebar jalan yang berbeda-beda.

Pengendalian sistem navigasi robot yang sesuai dengan medan yang dihadapi oleh robot dapat dikendalikan dengan menggunakan kendali *hybrid fuzzy-PID (Proportional Integral Derivative)*. Sistem kendali tersebut mampu mengendalikan sistem navigasi robot. Metode *fuzzy* digunakan untuk mengatur nilai-nilai parameter terhadap kendali PID (*Proportional Integral Derivative*) berdasarkan dua masukan yaitu *error* dan perubahan *error*. Nilai *error* didapatkan dari selisih *set point* jarak yang ditetapkan dengan nilai pembacaan sensor jarak, sedangkan nilai perubahan *error* didapatkan dari selisih antara nilai *error* sekarang dengan nilai *error* sebelumnya pada saat robot melakukan navigasi. Keluaran logika *fuzzy* akan menentukan nilai konstanta proporsional dan konstanta derivatif pada kendali PID (*Proportional Integral Derivative*). Hasil pengujian metode *fuzzy-PID (Proportional Integral Derivative)* tersebut menghasilkan sebuah sistem robot yang mampu bernavigasi dengan mengikuti

medan yang ber dinding dibanding dengan hanya menggunakan salah satu dari metode kendali tersebut [3].

Berdasarkan permasalahan yang ada maka penelitian ini membuat sebuah sistem dengan kecerdasan yang dapat melakukan pengecatan terhadap marka jalan raya garis putus-putus pada lebar jalan yang berbeda-beda secara otomatis dengan sistem pengecatan *roll* yang tidak akan menyebabkan area yang tidak seharusnya di cat tidak akan mendapatkan dampak dari pengecatan tersebut. Pada penelitian ini diciptakan robot dengan sistem kendali *hybrid fuzzy-PID (Proportional Integral Derivative)* untuk dapat melakukan sistem navigasi terhadap lokasi disekitarnya yang kemudian melakukan pengecatan.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam pengerjaan skripsi ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem otomasi robot pada pengecatan marka jalan raya untuk marka garis putus-putus?
2. Bagaimana robot dapat melakukan pengecatan marka jalan sesuai dengan lebar jalan?
3. Bagaimana robot bisa membedakan jalan yang sudah dicat dan yang belum?
4. Bagaimana robot dapat mengetahui kondisi habisnya cat?
5. Bagaimana metode *fuzzy-PID (Proportional Integral Derivative)* yang digunakan untuk menyempurnakan sistem navigasi dan pengecatan yang dilakukan oleh robot?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari skripsi ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membuat sistem otomasi robot pengecat marka jalan raya pada marka garis putus-putus.
2. Dapat melakukan pengecatan marka jalan sesuai dengan kondisi lebar jalan.
3. Dapat membedakan jalan yang sudah dan yang belum dicat.
4. Dapat mengetahui habisnya cat.
5. Dapat mengetahui metode *fuzzy-PID (Proportional Integral Derivative)* yang digunakan untuk menyesuaikan dengan jalan yang diinginkan robot.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat untuk memudahkan proses pengerjaan skripsi ini adalah:

1. Robot berupa prototipe.
2. Tidak untuk jalan berlubang.
3. Hanya untuk jalan lurus.
4. Harus terdapat trotoar.
5. Robot hanya melakukan pengecatan untuk marka garis putus-putus.

1.5. Ruang Lingkup

Pada skripsi ini terdapat beberapa mata kuliah yang dapat menunjang pembuatan sistem pengecatan marka jalan raya pada marka garis putus-putus yang dapat menyesuaikan dengan lebar jalan secara otomatis diantaranya yaitu robotika, mikrokontroler, sensor dan aktuator, kontrol cerdas I dan II, algoritma pemrograman, rangkaian listrik dan menggambar teknik.